Die

Frostschäden und ihre Behandlung.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 30. Januar 1892

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Max Schnelle

aus Rostock.

OPPONENTEN:

Hr. Cand. med. Max Richter.
- Dr. med. Hugo Lichtenberg.
- Dr. med. Hugo Hartung.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0032

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Einwirkung niederer Temperaturen auf den menschlichen Organismus bietet in den Erscheinungen, die sie hervorruft, ein äusserst mannigfaltiges Bild dar. Je nach der Dauer und Intensität der Kälteeinwirkung, die noch durch viele andere den Körper und seine einzelnen Teile in ihrer Widerstandskraft schädigende Momente unterstützt wird, sehen wir durch den Frost Schäden entstehen, die sich von der einfachen Rötung der Haut bis zum Tode ganzer Glieder, ja, bis zur Erstarrung des ganzen Körpers erstrecken.

Bei der Ähnlichkeit, die die Folgen der Einwirkung sowohl der Kälte wie der Hitze auf die Haut besitzen, hat man die partiellen Erfrierungen ebenso wie die Verbrennungen in drei Grade eingeteilt. Von diesen wird der erste durch eine oberflächliche erythematöse Entzündung charakterisiert, der zweite durch Blasenbildung und der dritte durch Schorfbildung.

In neuerer Zeit ist man von dieser Einteilung abgewichen. So nimmt, wie Sonnenburg in seinem Werke über Verbrennungen und Erfrierungen berichtet, Legouest fünf Grade der Erfrierungen an, und zwar:

1. Frostbeulen.
2. Blasenbildung mit Blutaustritt, mit oder ohne nachfolgende Verschwärung.
3. Leichte Schorfbildung.
4. Tiefere, gruppenweise auftretende Schorfbildung.
5. Tod (Gangrän) einer ganzen Extremität.

Auch Fremmert und Luppian geben eine Einteilung in fünf Grade:

1. Mehr oder minder andauernde Hautröte, die während des Fingerdrucks schwindet, von Schwellung meist begleitet.

2. Blasenbildung, Bloslegung des Rete Malpighii, ohne konsekutive Gangrän verlaufende Fälle.
3. Gangränöse Zerstörung des Stratum papillare, schmutzig graubräunliche Schorf- oder Krustenbildung, oberflächliche Substanzverluste.
4. Gangrän aller Schichten der Haut und des subkutanen Gewebes.
5. Brand eines Gliedes in seiner ganzen Dicke, Mortifikation aller Gewebe bis auf den Knochen.

Äusserst schwierig dürfte es wohl sein, bei einem Falle von Erfrierung sogleich anzugeben, welcher von diesen fünf Graden vorliegt. Gar zu oft wird man die Erfahrung machen, dass die Zerstörungen der Gewebe viel weiter gehen, als man zuerst annahm, und ebenso oft wird man darüber erstaunt sein, dass Glieder erhalten bleiben, die rettungslos verloren schienen. Im Verlaufe der Behandlung nach längerer Beobachtung wird es auch bei Erfrierungen höherer Grade ja wohl möglich, genau anzugeben, wie weit der zerstörende Einfluss der Kälte reichte, — natürlich muss man die Wirkungen der so häufig sich hinzugesellenden Infektion mit Eiterkokken in Rechnung stellen — und dann werden diese Einteilungen in fünf Grade sehr gut zu brauchen sein. Für die Beurteilung eines frischen Falles, den man zum ersten Male sieht, dürfte sich aber die alte Einteilung in drei Grade, die sich streng gegenseitig ausschliessen, als sehr praktisch erweisen. Die weite Fassung des dritten Grades ist eben berechtigt durch das Unvermögen, in allen schwereren Fällen sofort die Ausdehnung der Erfrierung zu bestimmen.

Über die Häufigkeit der Frostschäden auch nur einigermassen genaue Angaben zu machen, ist unmöglich. Unendlich viele leichte Fälle kommen gar nicht zur Kenntnis des Arztes; sehr zahlreiche werden in der Privatpraxis behandelt, und nur ein kleiner Bruchteil kommt in die Heilanstalten, von denen auch nur einzelne Berichte über ihr Material veröffentlichen. Um einigermassen ein Bild von der Häufigkeit der Frostschäden zu geben, werde ich die in einigen stehenden Heeren und die im königlichen Charité-Krankenhause zu Berlin

in den letzten Jahren zur Behandlung gekommenen Erfrierungen hier anführen. Bei der Angabe der Erkrankungen in den Armeeen muss noch bemerkt werden, dass diese doch Leute in der Fülle der Kraft betreffen, für die in Bezug auf Ernährung, Kleidung und Unterkunft gewiss aufs beste gesorgt ist, ohne dass sie schädigenden Momenten grade übermässig viel ausgesetzt sind. Allerdings muss ich erwähnen, dass gewiss eine ziemliche Anzahl der Erkrankten Rekruten sind, die bei Eintritt der kälteren Jahreszeit Recidive ihrer früher erworbenen Frostbeulen bekommen. Ferner ist der Punkt zu berücksichtigen, dass die Mannschaften sich auch bei Erfrierungen in Behandlung geben, bei denen Leute, die auf ihren Broterwerb durch regelmässige, ununterbrochene Arbeit angewiesen sind, noch nicht die Hülfe des Arztes in Anspruch nehmen würden. Daher mögen die Zahlen gross erscheinen, geben aber grade deswegen ein Bild von der grossen Häufigkeit der durch die Kälte bedingten Beschädigungen.

In der Statistique médicale de l'armée belge werden die leichten Fälle, die man bei uns als revierkrank bezeichnen würde, nicht mit aufgeführt. In den belgischen Militär-Hospitälern kamen in den Jahren 1880—1889 392 an bedeutenderen Frostschäden leidende Kranke zur Behandlung, die sich auf die einzelnen Jahre, wie folgt, verteilen:

1880	50	Erfrierungen	1885	50	Erfrierungen
1881	21	-	1886	57	-
1882	32	-	1887	49	-
1883	11	-	1888	47	-
1884	6	-	1889	69	-

In dem österreichischen militär-statistischen Jahrbuch sind die leichteren Fälle mit verzeichnet. Es kamen in den Jahren 1880—1890 16136 Frostschäden vor, von denen 4304 die Aufnahme in die Militär-Sanitäts-Anstalten erheischten. Elf dieser Patienten gingen an den Folgen ihrer Erfrierungen zu Grunde. Auf die einzelnen Jahre verteilen sich die Beschädigungen durch Frost folgendermassen:

1880	kamen	3245	Fälle	vor	1886	kamen	1183	Fälle vor
1881	-	1979	-	-	1887	-	933	- -
1882	-	814	-	-	1888	-	2655	- -
1883	-	1279	-	-	1889	-	1083	- -
1884	-	1245	-	-	1890	-	787	- -
1885	-	933	-	-				

In dem statistischen Sanitäts-Bericht über die kgl. Bayer. Armee wird berichtet, dass vom 1. April 1879 bis 1. April 1889 3776 Erfrierungen im Heere vorkamen. Wenn besonders angegeben wird, dass in dem Winter 1879/80, der als streng bezeichnet wird, 313 Kranke mit Frostschäden behandelt wurden, so ist diese Zahl durchaus nicht gross, sondern erreicht nicht einmal den Durchschnitt für diesen zehnjährigen Zeitraum. Mehrmals musste zu Gliedabsetzungen im Unterschenkel oder den Fussgelenken geschritten werden. Nach einer Doppelamputation der Oberschenkel trat der Tod durch Pyämie ein.

Bei den übrigen deutschen Truppen ereigneten sich in der Zeit vom 1. April 1882 bis 31. März 1889 18464 Beschädigungen durch Frost, die meist leichteren Grades waren. Einige schwerere Fälle, von denen drei letal endigten, zweimal durch Blutvergiftung, einmal durch Pulmonalembolie, betrafen ausschliesslich solche Leute, die sich ohne Erlaubnis von ihrem Truppenteil entfernt und sich Tag und Nacht im Freien umhergetrieben hatten. Bei diesen schweren Erfrierungen mussten

2 mal beide Oberschenkel,
16 mal beide Unterschenkel,
6 mal ein Unterschenkel

amputiert werden.

Ein Unterschenkel wurde exartikuliert, dreimal wurde die Operation nach Chopart, zweimal nach Lisfranc, einmal nach Pirogoff gemacht.

Ausserdem wurden einmal beide Füsse im Lisfrancschen Gelenk und einmal nach Chopart, einmal rechts nach Chopart, links nach Lisfranc exartikuliert. Einem Patienten mussten sämtliche Zehen des rechten

Fusses exartikuliert und der linke Fuss in den Mittelfussknochen amputiert werden. An einem Fuss wurden sämtliche Mittelfussknochen ausgelöst, einmal nur der erste; einmal wurde der dritte Zeh entfernt. Es kamen nach den einzelnen Wintern geordnet

1882/83	2484	Frostschäden	vor
1883/84	1461	-	-
1884/85	1958	-	-
1885/86	3508	-	-
1886/87	2321	-	-
1887/88	3491	-	-
1888/89	3241	-	-

In den Feldzügen sind natürlich die Soldaten, die oft wochenlang ohne nennenswerten Schutz Tag und Nacht im Freien zubringen müssen, den Unbilden der Witterung in viel höherem Masse ausgesetzt. Daher ist im Verhältnis zur Kopfzahl die Summe der durch Frost Beschädigten oft ziemlich beträchtlich. Im Krimkriege sollen nach Pirogoffs Angabe in dem durchaus nicht strengen Winter 1855/56 in der englischen Armee, die 45000 Mann stark war, 1914 Erfrierungen vorgekommen sein. Es werden dies wohl nur die schwereren Fälle sein, da von dieser Anzahl Erkrankter 457 der Verletzung erlagen. Von den 103770 Franzosen erlitten nach derselben Quelle in den beiden Wintern des Feldzuges 1178 Mann Erfrierungen. Sonnenburg giebt die Zahl noch bei weitem grösser an. Nach ihm erkrankten 5596 Soldaten der französischen Armee an Frost, und von diesen sollen 134 gestorben sein.

Im russisch-türkischen Kriege erlitten von den 300000 Russen in Bulgarien 5403 Mann Frostschäden. Bei dem deutschen Heere wurden im Kriege gegen Frankreich in dem ziemlich strengen Winter 1870/71, in dem namentlich auf dem süd-östlichen Kriegsschauplatze Temperaturen von — 20° C. vorkamen, 1014 Erfrierungen schwereren Grades beobachtet, von denen sechs tödlich verliefen. Es wurden in den deutschen Lazaretten 27 Gliedabsetzungen an deutschen Soldaten und 3 an Franzosen ausgeführt. Bei Deutschen wurde dreimal ein Unter-

schenkel amputiert, zweimal der Fuss im Fussgelenk, 22 mal im Mittelfuss oder nur Zehen abgesetzt. Bei Franzosen wurde einmal im Fussgelenk exartikuliert, zweimal Mittelfuss und Zehen abgesetzt. Viele Erfrierungen betrafen wohl Verwundete, die hülflos in der grimmigen Kälte auf dem Schlachtfelde lagen, ein Teil auch Rekonvalescenten und Gesunde auf dem Transport. Bei dem französischen Heere wurden in diesem Kriege nach Pirogoff allein in der Ambulance de la gare de perruche 2632 Leute mit Frostschäden behandelt, und in der Ambulance de la Loire bei dem Armeekorps des Generals Bourbaki befanden sich unter 3944 Verwundeten 610 mit Erfrierungen. Genaue Angaben über die Anzahl der Frostbeschädigungen in der französischen Armee finden sich nicht, doch führt Chenu an, dass sie ungemein viel häufiger waren, als bei den Deutschen. Er begründet diesen Umstand teilweise mit der besseren Gewöhnung der Deutschen an Kälte und widerlegt hiermit die Ansicht Larrey's und anderer französischer Autoren, dass grade die südlichen Volksstämme mehr befähigt seien, den Gefahren der Kälte zu trotzen, als die blonden nördlichen. Ein Rückschluss auf die grosse Anzahl der Erfrierungen dürfte sich aus der Angabe machen lassen, dass die Zahl der infolge von im Kriege erlittenen grösseren Frostschäden unterstützten oder pensionierten französischen Soldaten am 1. April 1873 389 betrug.

In die königliche Charité zu Berlin wurden auf der chirurgischen Klinik des Hrn. Geh. Rat v. Bardeleben und der damit verbundenen Nebenabteilung für äusserlich Kranke (dirigierender Arzt: Oberstabsarzt Dr. R. Köhler) in dem Zeitraum vom 1. Januar 1885 bis zum 31. März 1891 neben leichteren Erfrierungen, die bei anderweitig Kranken beobachtet wurden, ausschliesslich wegen Frostschäden 121 Patienten aufgenommen, darunter 97 Männer, 23 Weiber und 1 Kind, und zwar

v. 1. Jan.	1885	bis 31. Dec.	1885	17, dav.	14M., 3W.
- -	1886	- -	1886	16, -	14 - 2 -
- -	1887	- 31. März	1888	17, -	16 - 1 -

v. 1. Apr. 1888 bis 31. März 1889 32, dav. 21 M., 10 W., 1 K.
- - 1889 - - 1890 14, - 11 - 3 -
- - 1890 - - 1891 25, - 21 - 4 -

Von den 104 Kranken der Jahre 1886—1891 hatten 54 die Füsse, 35 die Hände, 11 Hände und Füsse, 1 Hände und Gesicht, 1 Hände, Füsse und Gesicht, und 2 die Ohren erfroren. 87 der Fälle betrafen nur Frostbeulen, Blasen und Schrunden, 34 waren Erfrierungen höheren Grades. 8 von diesen starben, 3 Patienten gleich am Tage der Aufnahme; 1 überstand infolge von Fettherz die Chloroformnarkose nicht, 2 gingen durch Sepsis zu Grunde, und 2, ein Paralytiker und ein Diabetiker, an Pneumonie. Ausser verschiedenen Amputationen und Exartikulationen einzelner oder mehrerer Zehen oder Finger wurden mehrere grössere Operationen nötig. Dreimal wurden beide Unterschenkel amputiert. Je einmal wurde neben der Amputatio cruris am anderen Bein die Symesche Operation und die Exartikulation nach Chopart ausgeführt. Einmal wurde nach der Exartikulation nach Lisfranc durch Gangrän der Wundränder, die eintrat, da die erfroren gewesene Haut oberhalb der Operationsstelle noch nicht genügend wieder ernährt wurde, erst die Pirogoffsche Operation und schliesslich noch die Amputatio cruris am Orte der Wahl nötig.

Die Anzahl der in der königlichen Charité behandelten Frostschäden ist gewiss nur ein winziger Bruchteil der alljährlich in Berlin vorkommenden Erfrierungen. Ich glaube sogar, berechtigt zu sein, aus dem häufigen Vorkommen dieser Erkrankungsform in den stehenden Heeren, deren Angehörige, die Blüte des Volkes an Kraft und Gesundheit, doch soviel wie nur möglich durch Ernährung, Kleidung und Obdach vor der Einwirkung der Kälte geschützt sind, schliessen zu dürfen, dass die Frostschäden, zumal unter der ärmeren Volksschicht, die oft ohne zureichenden Schutz bei jeder Arbeit in Nässe und Kälte ihren Lebensunterhalt suchen muss, bedeutend häufiger sind, als man anzunehmen allgemein geneigt ist. Alle privatim behandelten Fälle sind eben der Statistik entzogen, und wie viele Erfrierungen,

zumal der leichteren Grade, kommen gar nicht zur Behandlung, teils, weil ihnen wenig Gewicht beigelegt wird, teils, weil aus diesem oder jenem Grunde die Patienten sich scheuen, einen Arzt zu Rate zu ziehen. Sieht man doch oft Leute erst dann die Krankenhäuser aufsuchen, wenn es ihnen absolut unmöglich ist, sich mit ihrem Leiden noch weiter zu schleppen.

Es war schon oben gesagt, dass der schädigende Einfluss der Kälte noch durch verschiedene, die Widerstandskraft des Organismus herabsetzende Momente unterstützt wird. Gesunde, kräftige Individuen mit zweckmässiger Bekleidung können erstaunlich hohe Kältegrade, ohne Schaden zu nehmen, ertragen. Allerdings ist hierbei Erfordernis, dass die Luft ruhig sei; denn Wind begünstigt schon bei viel höheren Temperaturen das Entstehen von Frostschäden. So konnten die Mannschaften von Ross auf der Polarfahrt noch bei —41° C. im Freien arbeiten, wenn Windstille war, während sie bei auch nur schwach bewegter Luft schon bei — 29° C. ihr Fahrzeug nicht mehr verlassen durften.

Krankheiten, Hunger und grosse Anstrengungen sind entschieden Momente, die der Entstehung von Erfrierungen Vorschub leisten. Kann man doch bei anämischen Individuen schon bei + 5° C. Frostbeulen entstehen sehen. Kinder und Greise sind natürlich viel weniger widerstandsfähig gegen die Wirkung des Frostes, als gesunde Individuen in der Vollkraft der Jahre, Frauen oft weniger als Männer. Wenn letztere nach Fremmerts Angaben zwölfmal so oft Erfrierungen davontragen, wie Weiber, so liegt es daran, dass sie sich durch ihre Beschäftigung vielmehr der Gefahr, solche zu erwerben, aussetzen. Übrigens erscheint Fremmerts Zahl etwas gross nach den Beobachtungen in der königlichen Charité, in der nur etwas mehr wie viermal so viel Männer als Weiber in dem oben herangezogenen Zeitraum behandelt wurden.

Eine starke Epidermis ist gewiss ein guter Schutz gegen die Unbilden der Witterung, ebenso ein gut entwickeltes Fettpolster. Auch die massenhaften Erfrierungen in den im Winter geführten Kriegen sind

nicht allein auf Rechnung der Kälte zu setzen. Pirogoff sagt: „Das Erfrieren der Gliedmassen, meist der Hände und Füsse, ist während eines Feldzuges nicht als einfache Lokalkrankheit zu betrachten. Es geht demselben infolge von Hunger, anhaltender Kälte und überstandenen Seuchen (hauptsächlich Diarrhö und Ruhr) meist ein solcher Schwächezustand des Organismus vorher, der die Extremitäten sehr geneigt zum Absterben macht, selbst bei geringer Temperaturerniedrigung der Luft.“ Alkoholmissbrauch ist entschieden ein wichtiger Faktor für das Zustandekommen von Erfrierungen, einesteils, weil er den Körper schwächt, dann aber auch, weil im Rausch das normale Empfinden bedeutend herabgesetzt ist. Ist es doch eine nicht seltene Beobachtung, dass bei Säufern, welche, schlecht genährt und schlecht gekleidet, fortwährend „halb intoxicated von Schnaps“ tage- oder wochenlang sich umhertreiben, die Glieder auch bei einem Wetter, welches noch nicht als Frostwetter bezeichnet werden kann, absterben. Zieht man in Betracht, dass selbst schon kleinere Mengen Alkohol eine die Temperatur herabsetzende Wirkung haben, so wird es noch leichter begreiflich, dass der Genuss desselben das Erfrieren begünstigt. Nach Sonnenburg waren von den Erfrorenen dreier Winter fast 36 % betrunken. Im berauschten Zustande wird der Wirkung der Kälte nicht begegnet durch kräftige Muskelarbeit, von der die Intensität der Wärmeproduktion abhängig ist. Fahrten, zumal auf offenem Wagen, das Schlafen im Freien und in ungeheizten Räumen wirken durchaus begünstigend auf das Entstehen von Frostschäden. Dasselbe gilt von der Nässe. Daher rühren die so häufigen Frostbeulen an den Händen der Dienstmädchen, der Kaufmanns- und Apothekerlehrlinge, die zur Winterzeit viel mit kaltem Wasser oder anderen Flüssigkeiten zu thun haben.

Zumal der schmelzende Schnee verursacht viele Erfrierungen. Er dringt in das wasserdichteste Schuhwerk, durchnässt die Strümpfe und entzieht dem Fuss die zum Tauen nötige Wärme; enge Schuhe werden durch die Tränkung des Leders mit Wasser noch enger und be-

wirken einen gewissen Grad von Blutleere, welcher die schädliche Einwirkung der Kälte entschieden begünstigen muss.

Deshalb kann durch geeignete Bekleidung dem Entstehen von Frostschäden vorgebeugt werden. Sie darf die Verdunstung des bei Bewegungen entstehenden Schweisses nicht hemmen, und besonders nicht durch Druck die Cirkulation beeinträchtigen. Schlecht passende Fussbekleidung, die in mit Wasser gefüllten Laufgräben lange nicht von den Füssen gebracht werden konnte, bedingte schon im September 1877 im Feldzuge in Bulgarien im Verein mit Anämie, Durchfällen und Wechselfieber hunderte von Erfrierungen der verschiedenen Grade. Auch Chenu schiebt die so ungeheuer häufigen Frostschäden an den Füssen französischer Soldaten im Feldzuge 1870/71 auf die schlechte Fussbekleidung, die, im Gegensatz zu der deutschen, eher zu Paradezwecken als für lange Märsche auf schlechten Wegen geeignet gewesen sei. Als Seitenstück zu der Angabe des Arztes Bertrand von der Bourbakischen Armee, der eine Erfrierung des linken Fusses, dessen Bekleidung enger als die des rechten war, davontrug, kann ich einen Fall aus dem Winter 1890/91 anführen, der in der königlichen Charité beobachtet wurde. Ein Arbeiter, dessen rechter Stiefel den grossen Zeh drückte, hatte nur an der Druckstelle ein Frostgeschwür.

Aus dem hier Angeführten geht schon hervor, dass sich prophylaktisch viel thun lässt, das Entstehen von Frostschäden zu vermeiden, doch werde ich auf diesen Punkt an anderer Stelle noch zurückkommen.

Die Teile des menschlichen Körpers, die am häufigsten von Erfrierungen betroffen werden, sind die Extremitäten, zumal die unteren, die Ohren, Nase und Gesicht, nicht, wie der Volksmund sagt, weil sie vom Herzen am weitesten entfernt liegen — die Cirkulationsverhältnisse sind ja dadurch allerdings etwas beeinträchtigt —, sondern, weil sie der Kälte und Nässe am meisten ausgesetzt werden, ohne oft, wie zum Beispiel das Gesicht mit Nase und Ohren, irgend welchen Schutz zu haben. Die geringe Masse dieser Teile begünstigt

die Abkühlung, sogar bis zu dem Grade der Erstarrung, dass sie, wie die Ohren, bei unvorsichtiger Berührung abbrechen können. Wenn auch andere Körperteile, wie zum Beispiel der Penis, schon erfroren beobachtet sind, so gehören doch diese Ereignisse zu den Seltenheiten, weil gerade am übrigen Körper doch meistenteils die Kleidung einen genügenden Schutz gewährt.

Die allgemeinen Erscheinungen der Einwirkung nicht allzu hoher Kältegrade äussern sich bei einem gesunden Organismus, der kräftige und ausgiebige Bewegungen vollführt, in frischer Rötung der Haut und einer gehobenen Gemütsstimmung. Dass diese sich nach einem langen mit Anstrengungen verbundenen Aufenthalt im Freien bei der Rückkehr zur Ruhe leicht in Mattigkeit und Abgeschlagenheit verwandeln kann, ist begreiflich. „Es wirkt die Winterkälte wie Wein: belebend, so lange man in Bewegung ist; darnach betäubend, sobald man in dem warmen Raum der Hütte der Ruhe pflegt. Erst der Schlaf stellt den normalen Zustand wieder her und löst die bittere Schale der Trauer von dem süssen Kern der Freude.“ So Paul Güssfeldt in seiner Winterreise im Hochgebirge.

Bei längerer und stärkerer Einwirkung von Kälte, unterstützt namentlich durch Wind, treten in den am wenigsten geschützten Teilen heftige, brennende und prickelnde Schmerzen auf. Diese machen nach einiger Zeit der Starrheit und Empfindungslosigkeit Platz. Von Frostschauern und grossem Kältegefühl geplagt, verfällt der Mensch der Neigung zum Schlaf, die nur durch kräftige Muskelaktion bekämpft werden kann. Doch diese selbst vermehrt wieder die Müdigkeit. Nur das schützende Obdach rettet vor der Erstarrung. Wird der Müdigkeit nachgegeben, so ist der Schlaf der Übergang in den Tod; wird sie bekämpft durch Bewegungen, so tritt bei Fortwirkung der Kälte Abnahme der Sinnesthätigkeit ein. Der Blick wird umflort, in den Ohren saust und braust es, taumelnd und schwankend wird der Gang, bis Bewusstlosigkeit und rascher oder langsamer der Tod, mit oder ohne vorangegangener unwillkürlicher Urinentleerung und Nasenbluten eintritt. Aus dem

Stadium der Bewusstlosigkeit, das unter sehr langsamen und schwachen Respirationen und Pulsschlägen ziemlich lange anhalten kann, ist es wohl möglich, die betroffenen Individuen unter geeigneter Behandlung noch zum Leben zurückzurufen, wenn auch längeres Siechtum den so Verunglückten hinterher betrifft. Es sind Fälle bekannt, wo Genesung eintrat selbst bei einem Abfall der Rektumtemperatur unter 25° C. Auch in der königlichen Charité sind Temperaturen im Rektum von 28° C. bei der Aufnahme beobachtet. Die Somnolenz, die dem Tode vorangeht, ist bedingt durch Behinderung der Oxydation in den inneren Organen, zumal in dem Gehirn und dem Rückenmark. Die Verengerung der Hautgefässe infolge der Kälte stört und verlangsamt den Blutkreislauf, sodass das Blut mehr venös bleibt. Durch die ebenfalls statthabende Verengerung der Bronchialkapillaren wird aber auch der Gasaustausch in den Lungen erschwert, wodurch ebenfalls das Blut an Kohlensäure reicher wird. Diese reizt das Atmungscentrum bis zur Überreizung, und so kommt es endlich zur Sistierung der Atmung. Auch reizt die Kohlensäure die Vagus-Rückenmarkscentren und bewirkt auf diese Weise Verlangsamung der Herzaktion. Im Gegensatz zu der Kongestion in den anderen Organen ist gerade das Gehirn anämisch, wodurch die Störungen in der Sinnesthätigkeit und die Ohnmacht erklärt werden. Charakteristische Erscheinungen an der Leiche zur Beurteilung der Frage, ob der Tod durch Erfrieren eingetreten sei, lassen sich nicht nachweisen. Alle angegebenen Momente, wie das Auseinandergewichensein der Schädelnähte, finden sich auch bei Leichen, die erst nach eingetretenem Tode der Kälte ausgesetzt sind. Eine Veränderung soll sich nach neueren Untersuchungen von Panienski konstant finden, und das ist eine starke Füllung des Herzens mit Blut, die nur selten bei anderen Todesursachen vorkommt.

Betrachten wir jetzt die Erscheinungen, die lokal durch den Einfluss der Kälte hervorgerufen werden. Sehr geringe Grade wirken wie ein Hautreiz, sie bedingen eine Erweiterung der Kapillaren und somit eine frische Rötung der Haut. Durch stärkere Einwirkung werden

Gefäss- und Empfindungsnerven gereizt. Heftiges Brennen und stechende Schmerzen entstehen in den betroffenen Gliedern. Dieselben erscheinen ganz blass, da die Gefässe kontrahiert sind: es entsteht eine lokale Anämie. Die Reizung dieser Nerven geht später in Lähmung über. Die Schmerzen schwinden und räumen der Anästhesie das Feld. So geschieht es, dass das Zustandekommen der Erfrierung oft gar nicht gemerkt wird. Erst beim Betreten eines warmen Raumes lenkt ein heftiges Brennen die Aufmerksamkeit auf solche Frostschäden geringen Grades. Auch die Lähmung der Gefässnerven macht sich erst in der Wärme bemerkbar. Die vorher blassen Stellen werden bläulich-rot, da sich die Kapillaren wieder erweitern, und diese Rötung hält infolge der Lähmung mehr oder minder lange an. Es entsteht eine venöse Stauung und ihre Folge, eine Exsudation in das Gewebe, die sich durch Schwellung kundgiebt. Dieses ist die leichteste Form der Erfrierung, das Erythem, das oft unter Brennen und Jucken einige Tage besteht, bis die Gefässe ihre Kontraktilität wieder erlangt haben. Allerdings ist auch beobachtet worden, dass solche Gefässparalysen, zum Beispiel an der Nase, dauernd bestehen blieben und jeglicher Behandlung trotzten.

In dieses Gebiet gehört auch die chronische Form der Erfrierung, die hauptsächlich an Zehen und Händen ihren Sitz hat, die Frostbeulen, Perniones. Namentlich in der Jugend, zumal bei chlorotischen Mädchen, doch auch bei Personen, die einem häufigen Wechsel der Temperatur ausgesetzt sind, bilden sich an den erwähnten Stellen circumskripte Anschwellungen von bläulich-roter Färbung, die bei Einfluss der Wärme noch dunkler wird, auf Druck aber erblasst. Brennen und Jucken, gesteigert durch Wärme, begleitet diese Erscheinungen; im Bett, auch bei Thauwetter wird es oft unerträglich, sodass durch Scheuern und Kratzen nicht selten die Cutis freigelegt wird. Auch deutliche Gefässneubildung tritt in den Frostbeulen auf. Die Cutis wird verdickt, die Epidermis sehr dünn und glänzend. Manchmal entstehen Schrunden und Risse in der Haut, auch Blasen und

Geschwürsbildung. Die nach Verheilung der Geschwüre sich bildenden Narben zeigen keine Tendenz zu Recidiven, die sonst bei Pernionen eigentlich zur Regel gehören. Denn ist auch im Sommer nichts von denselben zu merken, stellen sie sich doch bei Eintritt der kälteren Jahreszeit, häufig schon bei Temperaturen von + 5° C. wieder ein, ein schwer zu beseitigendes Übel, das oft erst, wenn andere Zustände, wie Chlorose, gehoben sind, oder mit Eintritt der Pubertät von selbst schwindet.

Wirkt die Kälte stärker oder längere Zeit ein, so wird die Stauung beträchtlicher. Durch die stärkere Exsudation wird die Epidermis von der Cutis abgehoben. Es entstehen neben den Formen des ersten Grades Blasen, der zweite Grad der Erfrierung. Diese Blasen können hellen, wasserklaren Inhalt haben, doch kann derselbe auch blutig gefärbt sein. Sie trocknen ein und bilden eine Borke, die beim schliesslichen Abfallen keine Narbe hinterlässt, wenn nicht etwa durch Infektion eine Eiterung bedingt wird. Es entsteht dann ein torpides Geschwür, das infolge der Gefässparalyse nur schwer unter Narbenbildung, nachdem mehr oder weniger die tieferen Schichten zerstört sind, heilt.

Diese Form der Erfrierung ist als Dermatitis bullosa post congelationem bezeichnet, wie auch schon das Erythem als Entzündung aufgefasst wird nach der Erklärung von Cohnheim, die er nach seinen Versuchen am Kaninchenohr gegeben hat. Die Ursache der Entzündung liegt darnach in einer Alteration der Gefässwand, die sowohl den Durchtritt der einzelnen Blutbestandteile gestattet, als auch in dem Masse verändert wird, dass sie nicht mehr fähig ist, das Blut flüssig zu erhalten und so Anlass zu Thrombosen giebt. Kriege hat zur Unterstützung dieser Lehre nachgewiesen, dass es sich in den ersten Anfängen der Entzündung nur um Veränderungen an den Gefässen und zumal ihres Inhalts handelt. Blutplättchen und weisse Thromben erfüllen zum Teil die Gefässe, später findet Diapedese der roten und weissen Blutkörperchen statt, und alle diese Elemente degenerieren zusammen mit der Gefässwand und dem umgebenden Bindegewebe hyalin.

Entgegen dieser Anschauung steht Hüter auf dem Standpunkt, dass alle ursprünglichen Erscheinungen bei der Erfrierung nur auf mechanischem Wege zustande kommen. Durch die Einwirkung der Kälte entsteht Stase, durch diese Exsudation, und hierdurch wird Blasenbildung erzeugt. Da die Blasen von stark gedehntem Epithel gebildet werden, können leicht Entzündungserreger zu ihrem Inhalt gelangen. Platzen die Blasen, so ist der Weg für jene zu einem geeigneten Nährboden frei. Erst durch Mikroorganismen wird nach Hüter die Entzündung erzeugt, mechanisch, chemisch, thermische Einflüsse sind nicht fähig, dieselbe hervorzurufen. Gegen diese rein parasitäre Erklärung der Entzündung sprechen allerdings die Resultate mehrerer neuerer Forscher.

Unter den dritten Grad der alten Einteilung der Erfrierungen, die Schorfbildung, fallen die drei letzten Grade der von Fremmert und Luppian und von Legouest gegebenen Einteilungen. Unter der Kruste brauchen nur einzelne Schichten der Haut, es kann aber auch sämtliches Gewebe bis auf den Knochen so verändert sein, dass es der Nekrose verfällt. Immer tritt ein mehr oder minder grosser Substanzverlust ein. Das nicht mehr lebensfähige Gewebe wird gangränös und stösst sich ab. Entsprechend der Dauer und Intensität der Kältewirkung ist eine Anzahl Gefässe thrombosiert und der von ihnen versorgte Bezirk kann nicht mehr ernährt werden, auch ist die betroffene Stelle durch das Ödem in ihrer Ernährung beeinträchtigt. Je nach der Wichtigkeit der Gefässe werden nur einzelne Teile der Haut und des darunterliegenden Gewebes oder ganze Glieder absterben. Es bilden sich also entweder umschriebene, mehr oder minder tiefgreifende Geschwüre, oder es tritt Brand des Gliedes ein. Letzterer wird trocken, also eine Mumifikation sein, wenn die Epidermis abgelöst und die Verdunstung nicht gehemmt ist, feucht im entgegengesetzten Falle. Fäulniserregende Bakterien bedingen bei ihrem Zutritt Jauchung unter Entwickelung stinkender Gase und putrider trüber Brandjauche mit ihren Gefahren für den Gesamtorganismus.

Tritt nicht etwa septisches Fieber ein, so vollzieht sich unter keinen besonderen Störungen für das Allgemeinbefinden die Abstossung der nekrotischen Teile nach ihrer Resistenz, immer unter Bildung einer deutlichen Demarkationsfurche an der Grenze des noch lebensfähigen und des toten Gewebes. Die Sehnen leisten dem Zersetzungsprocess grossen Widerstand, so dass sie noch lange Zeit Beweglichkeit der absterbenden Glieder ermöglichen. Schliesslich ragen nur noch die Knochen, wenn nicht vorher operativ eingegriffen wird, aus den Stümpfen hervor. Die Abstossung der betroffenen Glieder findet in den nächst tieferen Gelenken statt. Nur durch Kunsthilfe ist in den meisten Fällen eine Überhäutung und Schliessung der Wunde zu erzielen. Durch geringe Eingriffe mit Scheere und Knochenzange kann man die Entfernung solcher abgestorbenen Finger oder Zehen bewirken.

Anzusehen ist es einer erfrorenen Partie nicht sofort, wie weit die Zerstörung geht. Ist die dunkle, an einzelnen Stellen durch das unter der Einwirkung der Kälte veränderte Hämoglobin schmutzig verfärbte Haut auch noch nach 24 Stunden kalt und empfindungslos, so tritt wohl zweifellos Gangrän ein. Ob noch die Fähigkeit zu empfinden in den tieferen Schichten besteht, durch Nadelstiche zu prüfen, um hieraus auf die Ausdehnung der bevorstehenden Gangrän zu schliessen, dürfte nicht ratsam sein, da, wenn sich etwa schon Mikroorganismen in den oberflächlichen Partieen angesiedelt haben sollten — und meistens ist dies geschehen, ehe der Fall zur Beobachtung kommt — diesen ein bequemer Weg in die Tiefe gebahnt wird.

Eine Reihe von accidentellen Wundkrankheiten und Nachkrankheiten verschlechtern unter Umständen die Prognose der Erfrierungen, die in Bezug auf das Leben, abgesehen von den allgemeinen Erstarrungszuständen, durchaus nicht schlecht ist. Denn wenn auch bei den schwereren Frostschäden oft verstümmelnde Operationen nötig werden, so kommt doch hierdurch bei guter antiseptischer Behandlung, durch welche Complicationen so viel wie möglich vermieden werden, das Leben nicht

direkt in Gefahr. Wie gross jedoch der Substanzverlust durch die nachfolgende Gangrän werden wird, lässt sich von vornherein nicht bestimmen. Sind die Verhältnisse aber ungünstig, kommen die Kranken erst spät in Behandlung, so sind Erysipelas, Sepsis und Pyämie nicht selten. Dass sich bei so vielen thrombosierten Gefässen mal irgend ein Thrombus lösen kann und dann verschleppt wird, ist leicht zu begreifen. Er kann dann an irgend einer anderen Stelle des Körpers Störungen hervorrufen und auch zu plötzlichem Tode die Veranlassung werden. So befindet sich unter den Todesfällen nach Erfrierungen im deutschen Heere aus den letzten Jahren einer, der durch Pulmonalembolie herbeigeführt wurde.

Bei den so äusserst günstigen Bedingungen, die zumal Erfrierungen höherer Grade für eine Infektion bieten, kann es nicht Wunder nehmen, dass auch öfter Tetanus im Gefolge von Frostschäden beobachtet ist, namentlich wenn man bedenkt, dass die Erkrankten häufig mit schon wunden Füssen in defektem Schuhzeug noch weiter marschieren, mit erfrorenen Händen noch mit Erdarbeiten oder dergleichen sich beschäftigen oder vielleicht im Rausch auf dem Erdboden schlafend die Erfrierungen sich zugezogen haben. Interessant ist ein Streit, der sich über die Häufigkeit des Tetanus nach Verletzungen dieser Art grade in der Zeit der Entdeckung des Tetanusbacillus durch Nicolaier in der Gartenerde und seines Nachweises im Gewebe des Infektionsatriums beim Menschen durch Rosenbach in den Jahren 1885 und 1886, zwischen Dr. Paul Gueterbock in Berlin und Dr. Paul Wagner in Leipzig entspann. Fast alle Fälle, die beide Herren zur Unterstützung ihrer Ansicht anführen, zeigen deutlich die Gelegenheit zur Infektion, die ihnen bei dem Dunkel, das bis dahin über das Wesen des Tetanus herrschte und jetzt erst gelichtet werden sollte, verborgen bleiben musste. Bei der heutigen Kenntnis des Tetanuserregers, dessen Dauerformen ja leicht bei gebotener Gelegenheit aus der Erde in Erfrierungswunden gelangen und dort unter günstigen Bedingungen sich entwickeln

können, ist ein Streit über die mehr oder minder grosse Häufigkeit des Tetanus nach derartigen Verletzungen müssig. Wir wissen, dass er sich dort nur entwickeln kann, wo die Gelegenheit zur Infektion gegeben ist, und haben bei der Ohnmacht gegen die Krankheit selbst dem Entstehen des Tetanus durch grösstmögliche Antisepsis vorzubeugen.

Da selbst bei Erfrierungen niederer Grade besonders die Gefässe der betroffenen Organe und grade die Gefässmuskelzellen gelähmt werden, kann es nicht auffallen, dass auch Fälle von fortschreitender Gefässerkrankung ähnlich der Arteriitis obliterans als Nachkrankheit beschrieben sind, die noch jahrelang nach der Erfrierung zu Gangrän führten und Gliedabsetzungen erforderten. Auch partielle Lähmungen einzelner, von bestimmten Nerven versorgter Muskelgebiete sind bekannt, ebenso tiefgehende Innervationsstörungen infolge der Kältewirkung. So musste ein Ulan des 1. Regiments in Bamberg, der schon seit Jahren an erfrorenen Füssen litt und grosse Frostbeulen über den verdickten Köpfchen der fünf Mittelfussknochen hatte, als dienstunbrauchbar entlassen werden, da infolge solcher Innervationsstörungen beim Gehen krampfhafte Kontraktur der Zehen eintrat.

Eine andere Folgeerscheinung der Kälteeinwirkung zeigt ein von Dr. Poensgen beobachteter Fall von Parese mit Kontraktur und Sensibilitätsstörungen. Schon Sonnenburg vermutet, dass infolge der Veränderungen der gestreiften Muskulatur durch Kälte, der wachsartigen Degeneration und des körnigen Zerfalls der kontraktilen Substanz, die Benndorf, Beck und Kraske beobachtet hatten, gewisse Muskelkontrakturen rein myogener Natur auftreten könnten, und will auch die „rheumatischen“ Lähmungen hierher rechnen. Ein Fall aus der Litteratur war ihm nicht bekannt. Die Beobachtung von Poensgen bestätigt seine Vermutung. Ein junger Mensch hatte im betrunkenen Zustande eine Nacht im Januar auf der rechten Seite liegend im Freien zugebracht. Nachdem er wieder zum Bewusstsein gebracht ist, verspürt er Schmerzen im rechten Arm, den er in Beugestellung

hält. Ausser leichtem Ödem der Haut sind keine Symptome der Erfrierung nachweisbar. Die Muskulatur namentlich der Beugeseite ist geschwollen, fühlt sich sehr hart an und ist sehr druckempfindlich. Die Kraft ist herabgesetzt und aktive Bewegungen sind behindert, passive schmerzhaft. Am Oberarm ist nur der Biceps betroffen, am rechten Bein die Peronaei. Die Sensibilität ist überall beeinträchtigt, an einzelnen Stellen fast aufgehoben, doch wird diese Störung, die jedenfalls nur die feineren Verzweigungen der sensiblen Nerven betroffen hatte, sehr bald wieder ausgeglichen. Auch die Funktionsstörung und Schmerzhaftigkeit der Muskeln wie die Schwellung nahm in den nächsten Wochen ab, blieb aber bei der Entlassung aus der Behandlung noch nachweisbar. In den Muskeln hatten sich härtere, besonders empfindliche Knoten gebildet, die später auch eine Volumenabnahme zeigten. Da die elektrische Erregbarkeit vom Nervenstamm aus völlig intakt war, und nur die Erregbarkeit der Muskeln für den Induktionsstrom bedeutend herabgesetzt war, war eine Drucklähmung im Gebiete einzelner Nervenstämme auszuschliessen. Die harte Infiltration der Muskeln, die Druckempfindlichkeit und die Schmerzhaftigkeit, die namentlich durch Dehnungsversuche gesteigert wurde, die spätere Schrumpfung und Narbenbildung sprechen vielmehr für eine Myositis mit Ausgang in partielle Atrophie. Es ist die kontraktile Substanz durch die Kältewirkung zerfallen, in den Muskelkapillaren finden Entzündungsvorgänge statt. In der Umgebung der zu Grunde gegangenen Fasern geht lebhafte Regeneration vor sich und an Stelle der Muskulatur tritt mehr oder weniger ausgedehntes Narbengewebe. So gleicht die Kältelähmung der ischämischen Muskellähmung nach Konstriktionen.

In seltenen Fällen sind Psychosen bei Personen beobachtet, die längere Zeit grosser Kälte ausgesetzt waren, wie transitorische hallucinatorische Erregung, hallucinatorische Erregung mit stärkerer Bewusstseinsstörung, auch kürzer oder länger dauerndes Darniederliegen aller psychischen Funktionen. Pick sah einen Fall von akuter

Manie, die mit Demenz endete, entstanden nach längerer Arbeit, Zerkleinern von Eis, bei —7° C.

Ehe ich zur Besprechung der Therapie der lokalen Erfrierungen übergehe, sei es mir gestattet, einige Worte über die wichtigsten Massregeln zu sagen, die uns leiten müssen bei dem Versuch, einen Erstarrten wieder zum Leben zurückzubringen. Wenn nur noch irgend welche Zeichen des Lebens wahrzunehmen sind, ist sofort die künstliche Atmung einzuleiten. Vor allem muss man eine rasche Erwärmung vermeiden, weil durch diese fast immer das Gegenteil des Beabsichtigten erreicht wird. Der nach zu energischer Erwärmung oft plötzlich eintretende Tod wird dadurch erklärt, dass die durch den Einfluss der Kälte veränderten roten Blutkörperchen — scheidet sich doch nach Rollets Untersuchungen das Hämoglobin vom Stroma, so dass das Blut lackfarben wird — beim Auftauen zerfallen und, wenn eben die Erwärmung zu rasch vor sich geht, in grosser Menge in den Kreislauf gelangen und dort vielleicht Thrombosen hervorrufen. Hoppe-Seiler erklärt sowohl den lokalen Tod der Gewebe, wie auch den des Gesamtorganismus bei allgemeinen Erstarrungszuständen dadurch, dass das Wasser, das in den Gewebssäften sich beim Gefrieren zu Eiskrystallen von den festen Bestandteilen trennt, bei zu raschem Auftauen keine Zeit hat zu diffundieren und die Gewebe wieder in ihren früheren Zustand zu versetzen, sondern die zunächst liegenden Teilchen überschwemmt, während entferntere zu wenig erhalten. Jedenfalls ist es eine alte Erfahrung, dass man, um solche unliebsamen Zwischenfälle zu verhüten, die Erstarrten zunächst in einen kalten Raum bringen, den nackten Körper mit Schnee oder kaltem Wasser tüchtig abreiben und in einem kühlen Bade, dessen Temperatur allmählich gesteigert wird, vorsichtig erwärmen muss. Erst dann kann er in ein Bett gebracht werden. Durch Analeptica, wie Kampher, Äther, Liquor ammon. anis. subcutan und, sobald der Kranke wieder schlucken kann, durch grosse Dosen Alkohol sucht man erregend einzuwirken.

Auch bei partiellen Erfrierungen gilt der Grundsatz,

dass die Erwärmung nur langsam und allmählich zu erfolgen hat. Abreibungen mit Schnee und kühle Bäder der erfrorenen Teile sind daher auch hier am Platze. Vor allen Dingen ist die venöse Stase, die das Entstehen der Gangrän bei der bestehenden Gefässparalyse so sehr begünstigt, zu bekämpfen. Am besten geschieht dies durch die in den Kliniken allgemein bekannte und bei den verschiedensten Gelegenheiten benutzte verticale Suspension. Sollten der dauernden Ausführung derselben, z. B. in der Privatpraxis, Hindernisse entgegentreten, so sind die beschädigten Extremitäten wenigstens hoch zu lagern. Schon in kurzer Zeit sieht man bei solcher Behandlung bereits blau und kalt gewordene ödematöse Glieder durch Herstellung günstiger Cirkulationsbedingungen abschwellen, ihre Farbe wiederbekommen und zum Leben zurückkehren. Ein Hauptprincip ist bei der Behandlung aller Erfrierungen im Auge zu behalten, das ist das Fernhalten jeglicher Infection, für die Frostschäden ja einen so geeigneten Boden abgeben. Da nun die Erfrierungen schon bei ihrer Erwerbung, lange bevor sie zur Behandlung kommen, meistens der Gelegenheit zu einer solchen ausgesetzt sind, von einer Asepsis also nicht die Rede sein kann, so sind die Folgen der Infection durch eine streng antiseptische Behandlung mit den verschiedensten antiseptischen Mitteln zu bekämpfen und hintanzuhalten. Zumal bei Erfrierungen geringerer Grade leistet das Jod in verschiedenen Präparaten äusserst günstige Dienste.

Gelingt es nicht, in erfrorenen Gliedern die Cirkulation wiederherzustellen, werden dieselben nekrotisch, so hat man zunächst eine exspektative, antiseptische Therapie einzuleiten. Durch Jodoformgazeverband, feuchte Sublimatverbände, auch Compressen mit Lösungen der essigsauren Thonerde oder Bäder mit Natr. subsulfur. oder Calcar. hypochlor., Umschläge mit Argent. nitr., Aufstreuen von Bismut. subnitr. und vieles andere mehr hat man die Fäulnis fernzuhalten und zu bekämpfen. Auch Gypstheer, absoluter Alkohol und ähnlich wirkende Mittel sind zu versuchen, um, namentlich wenn Glieder von geringeren Dimensionen erfroren sind, bei fehlender

Epidermis durch künstliche Austrocknung Mumifikation herbeizuführen. Sind keine für das Leben des Patienten bedrohlichen Erscheinungen zu befürchten, so kann man bei Fingern und Zehen ruhig die Spontanabstossung abwarten und greift dann nur zu einer günstigen Stumpfbildung und Überhäutung operativ ein. Bei Erfrierungen grösserer Glieder wartet man bei antiseptischer Behandlung, durch die ja die Gefahren der allgemeinen Sepsis möglichst vermieden werden, ruhig die Bildung der Demarkation ab und schreitet dann zur Gliedabsetzung durch Amputation oder Exartikulation im gesunden Gewebe. Nur zwingende Gründe können frühzeitige Operationen veranlassen, die ja bei Erfrierungen einen schleppenden und ungünstigen Heilungsverlauf haben, während durch Abwarten bei geeigneter Behandlung häufig noch Teile wieder lebensfähig werden, die schon als verloren angesehen wurden. Die neben den Erfrierungen schwersten Grades sich immer findenden leichteren Frostschäden bedingen oft durch die bestehende Gefässlähmung, die zur primären Verheilung die Wundflächen ungeeignet macht, Gangrän des Operationsstumpfes, da zumal die Haut noch nicht in genügender Weise ernährt wird, und es werden Nachoperationen erforderlich. Wartet man also länger mit der Operation, so haben diese Störungen Zeit, sich wieder auszugleichen, und es kann ein grösseres Stück des Gliedes erhalten werden, für den Patienten oft von unermesslichem Wert.

Frostgeschwüre, die meistens einen torpiden Charakter haben und nur langsam heilen, werden wie andere Geschwüre unter antiseptischen Kautelen behandelt, ebenso die Blasen, deren Inhalt zuvor durch Eröffnen entleert wird. Borvaseline und Salben mit Argent. nitr. oder Tannin werden oft mit gutem Erfolge angewandt. Das Jodoform soll besonders gegen Complicationen mit Erysipelas schützen und reinigt den Geschwürsgrund schnell, doch erzeugt es nach Lindenbaums Angabe bleiche und träge Granulationen und verzögert so die Vernarbung, während das Naphtalin frische, leicht blutende Granulationen veranlasst und die Vernarbung begünstigt. Nur einen Fehler hat seine Anwendung,

es verursacht noch zwei bis drei Stunden nach der Applikation andauernde Schmerzen. Gegen träge Granulationen muss man allerdings oft bei Frostgeschwüren zu Felde ziehen, entweder mit dem Lapisstift oder dem scharfen Löffel bewaffnet. Das Bismut. subnitr. scheint (als Pulver oder als Salbe gebraucht) die erwähnten Nachteile nicht zu besitzen.

Erfrierungen des ersten Grades werden zweckmässig gleich nach dem Entstehen mit Schnee abgerieben. Feuchtwarme Umschläge mit Bleiwasser, dem 10 % Kampher zugesetzt ist, werden von Nussbaum empfohlen und bewirken rasche Abnahme der Rötung, Schwellung und namentlich der Schmerzen. Auch Waschungen mit Lösungen von Alaun und Borax oder mit Tinct. Benzoës wird das Wort geredet. Am hartnäckigsten widerstehen der Behandlung die chronischen Formen und gegen diese, die oft so lästig werden, ist eine Legion von Mitteln empfohlen. Kampher, Jod, peruvianischer Balsam, Plumb. acet., Borax, selbst Tinct. Cantharid. werden mit Fetten zu Frostsalben verrieben, Opium wird diesen zugesetzt; mit Petroleum werden Einreibungen verordnet, auch Terpenthin erfreut sich eines guten Rufes. Bäder in angesäuertem Wasser und Einpinselungen von verdünnten Säuren, wie Essig- oder Citronensäure, sind oft erfolgreich, ebenso das möglichst häufige Befeuchten mit absolutem Alkohol oder das Betupfen mit Ammon. sulfoichthyolic. Alle diese Mittel beseitigen mehr oder minder die lästigste Eigenschaft der Pernionen, das Jucken, bewirken auch Abnahme der Schwellung; dasselbe erreicht man durch Pinselungen mit Acid. nitr. dilut. und Aq. menth. āā, wonach die Epidermis sich bräunt, ablöst und gesunder Haut Platz macht. Sehr bewährt hat sich in der Behandlung der Frostbeulen die Jodtinctur. In anderer Weise wirken die Mittel, die der Ursache dieser Erfrierungen, der Gefässerweiterung und Lähmung direkt abzuhelfen suchen. Es geschieht die Bekämpfung dieser vasomotorischen Neurose einmal durch Elektricität, die von Hoffmann in Dorpat und Piffard in New-York sehr empfohlen wird, dann aber auch auf mechanischem Wege. Ein mässig fester Druckverband aus Heftpflaster-

streifen, Einpinselungen mit Traumaticin, Tischlerleim, und vor allem mit dem elastischen Collodium contra frigus, bestehend aus Ol. Ric. 1, Resin. Terebinthin. 5, Collod. 100, dem man auch noch Jodtinctur hinzusetzen kann, zeitigen die besten Erfolge. Auch für Schrunden und Risse giebt letzteres eine gut haftende Bedeckung. Neuerdings sucht W. Fischer durch ähnlich mechanische Wirkung die Frostbeulen zu bekämpfen. Er lässt seine Patienten (natürlich ist die Anwendung dieses Mittels auf Frostbeulen an den Fingern beschränkt) ein etwa hühnereigrosses Stück Glaserkitts oder einer anderen elastischen Paste in jedem freien Augenblick kneten. Durch die dabei notwendige Bewegung wird ein zur Erzielung der normalen Blutcirkulation hinlänglicher Reiz bewirkt. Leider schützen auch diese Mittel nicht gegen Recidive. Diese kann allein eine geeignete Prophylaxis fernhalten. Man lässt frühzeitig warme Kleidung anlegen, die in keiner Weise die Cirkulationsverhältnisse der Haut beeinträchtigen darf. Anämie, schlechte Ernährung, die das Entstehen der Frostbeulen ja begünstigen, sucht man zu heben. In der warmen Jahreszeit arbeitet man der Entwicklung der Pernionen durch Abhärtung und Roborierung der Haut durch kalte Bäder und Hydrotherapie entgegen. Eine Salbe aus Ol. camphor. 2,0, Lanolin 20,0, der man etwas Carbolsäure zusetzt, ist bei feuchten, kalten Füssen, welche besonders leicht zu Pernionen führen, als Prophylacticum und in Verbindung mit der Collodiumbehandlung zu verwerten.

In hartnäckigen Fällen muss die Behandlung, welche nach langer Zeit zur Beseitigung der Frostbeulen geführt hatte, auch im Sommer fortgesetzt werden, wenn auch nur eine leichte Röte der Haut an die Disposition zu Recidiven erinnert.

Am Schlusse der Arbeit erfülle ich die ehrenvolle Pflicht, Hrn. Geheimen Medizinalrat Prof. Dr. v. Bardeleben für die gütige Durchsicht derselben, Hrn. Stabsarzt Dr. A. Koehler für die überaus freundliche Unterstützung bei Anfertigung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Bardeleben, Lehrbuch der Chirurgie und Operationslehre. 8. Ausgabe.
Hueter-Lossen, Chirurgie 1889.
Therapeutische Monatshefte 1889.
Bum, Therapeutisches Lexicon.
Deutsche Chirurgie, Lief. 14.
Eulenburg, Real-Encyklopädie 1886.
Virchow-Hirsch, Jahresberichte.
Schmidts Jahrbücher.
Pirogoff, Kriegs-Sanitäts-Wesen.
Chenu, Aperçu historique, statistique et clinique sur le service des ambulances et des hôpitaux de la société française de secours aux blessés des armées de terre et de mer pendant la guerre de 1870—71.
Statistique médicale de l'armée belge 1880—1889.
Österreichisches Militair-statistisches Jahrbuch 1880—89.
Statistischer Sanitäts-Bericht über die Kgl. Bayer. Armee 1879—89.
Preussischer, Sächsischer und Würtembergischer Sanitäts-Bericht 1882—1889.
Sanitäts-Bericht über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich 1870—71.
Fremmert, Beiträge zur Lehre von den Congelationen; ein Bericht über ca. 500 Fälle von partieller Erfrierung. Archiv f. klin. Chirurgie. 1880.
Pick, Über Psychosen von seltener Ätiologie; Berliner klin. Wochenschrift, 1885 No. 40.
Poensgen, Fall von Lähmung nach Erfrierung; Deutsche med. Wochenschrift, 1885 No. 23.
Fischer, W., Zur Behandlung der Frostbeulen. Memorab. n. F. IX, 1889—90.
Kriege, H., Über hyaline Veränderungen der Haut durch Erfrierungen; Virchows Archiv, Bd. 116.
Gueterbock, Über den Wundstarrkrampf bei lokalen Erfrierungen; Archiv für klin. Chirurgie 1885.
Wagner, Zur Casuistik des Wundstarrkrampfes bei lokalen Erfrierungen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1886.
Koehler, A., Berichte über die Bardelebensche Klinik in den Charite-Annalen. Jhg. XIII—XIX.

Thesen.

I.

Wird nach Erfrierungen ein Glied nicht wieder lebensfähig, so ist mit der Absetzung desselben möglichst bis zur ausgebildeten Demarkation zu warten.

II.

Misslingen bei Luxationen die Repositionsversuche, so ist sofort die blutige Reposition indiciert.

III.

Typhuskranke und Phthisiker sind auf Isolierstationen zu legen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Max Schnelle, evangelischer Confession, Sohn des Ober-Telegraphen-Secretärs Carl Schnelle, wurde am 20. August 1868 zu Rostock geboren. Seine wissenschaftliche Ausbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Stralsund, dem Sophien- und dem Königstädtischen Gymnasium zu Berlin, welch' letzteres er im Herbst 1887 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Am 21. October desselben Jahres wurde er als Studierender in das Königl. medizinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen. Vom 1. April bis 1. October 1888 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe bei der 9. Compagnie des Garde-Füsilier-Regiments. Am 17. Juli 1889 bestand er die ärztliche Vorprüfung, am 10. Juli 1891 das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren:

v. Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Burchardt, Dilthey, v. Esmarch, Ewald, Fräntzel, Gerhardt, Gurlt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hertwich, Hirsch, v. Hofmann, Israel, Jolly, Jürgens, Koch, Koehler, Kossel, Kundt, Leuthold, Leyden, Liebreich, Liman (†), Olshausen, Oppenheim, Renvers, Rubner, Salkowski, Schweigger, Schwendener, Schweninger, Siemerling, Sonnenburg, R. Virchow, Waldeyer, Wittmack.

Allen diesen Herren, seinen hochverehrten Lehrern, spricht der Verfasser seinen ehrerbietigsten Dank aus.